

AULA DA APROVAÇÃO

ELETROSTÁTICA

Mariana Loz e Mateus Marques

PET CIVIL - UFAL



FALAREMOS HOJE SOBRE:

#1

Carga Elétrica

#2

Processos de Eletrização

#3

Força Elétrica e Lei de Coulomb

#4

Campo Elétrico

#5

Potencial Elétrico

#6

Energia Potencial Elétrica

INTRODUÇÃO A ELETROSTÁTICA

ELETROSTÁTICA

É a parte da física que estuda os diversos comportamentos das **cargas elétricas** e seus fenômenos, além das interações **atrativas** e **repulsivas** entre essas cargas



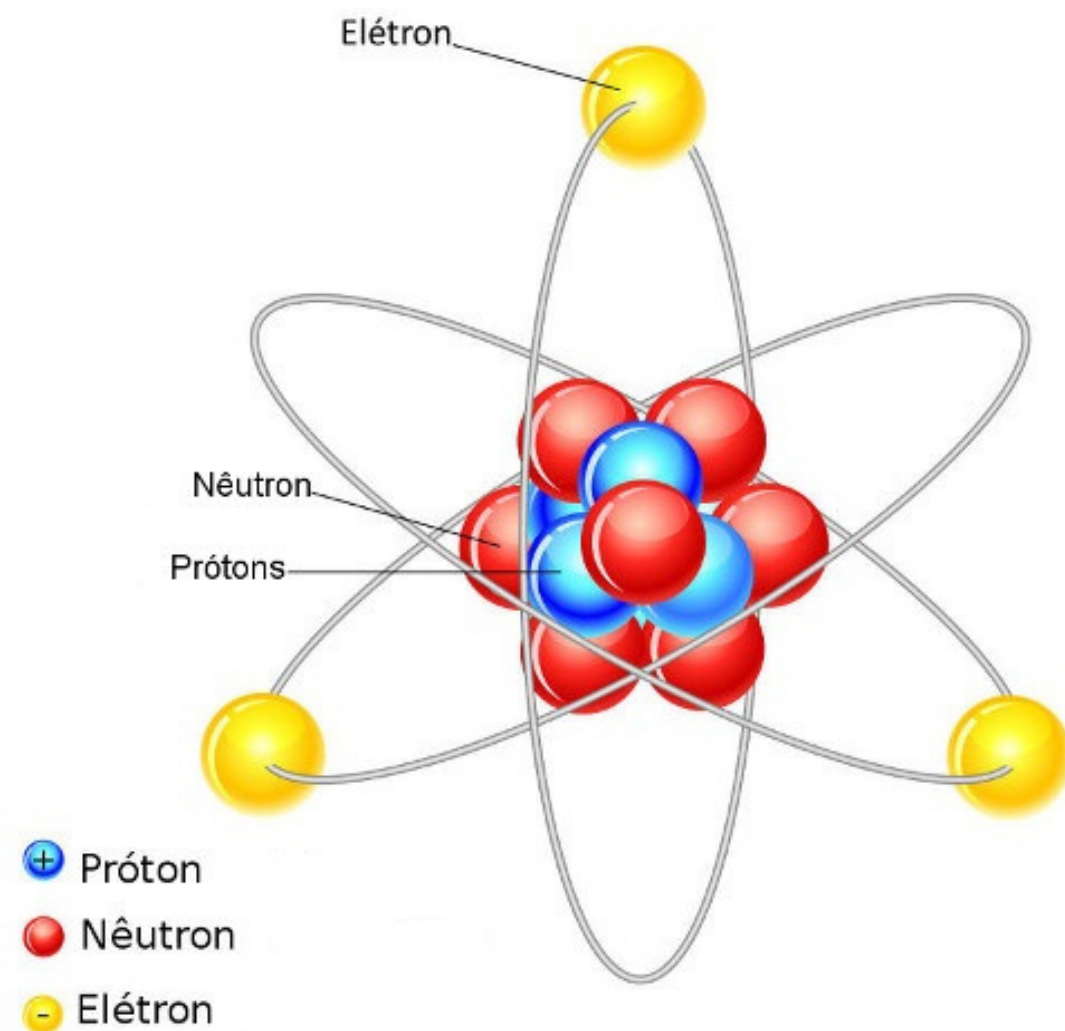
CARGA ELÉTRICA

É a propriedade associada a certas partículas elementares, como prótons e elétrons, que lhes proporciona uma interação mútua (atração ou repulsão), de natureza elétrica



CARGA ELÉTRICA

MODELO ATÔMICO

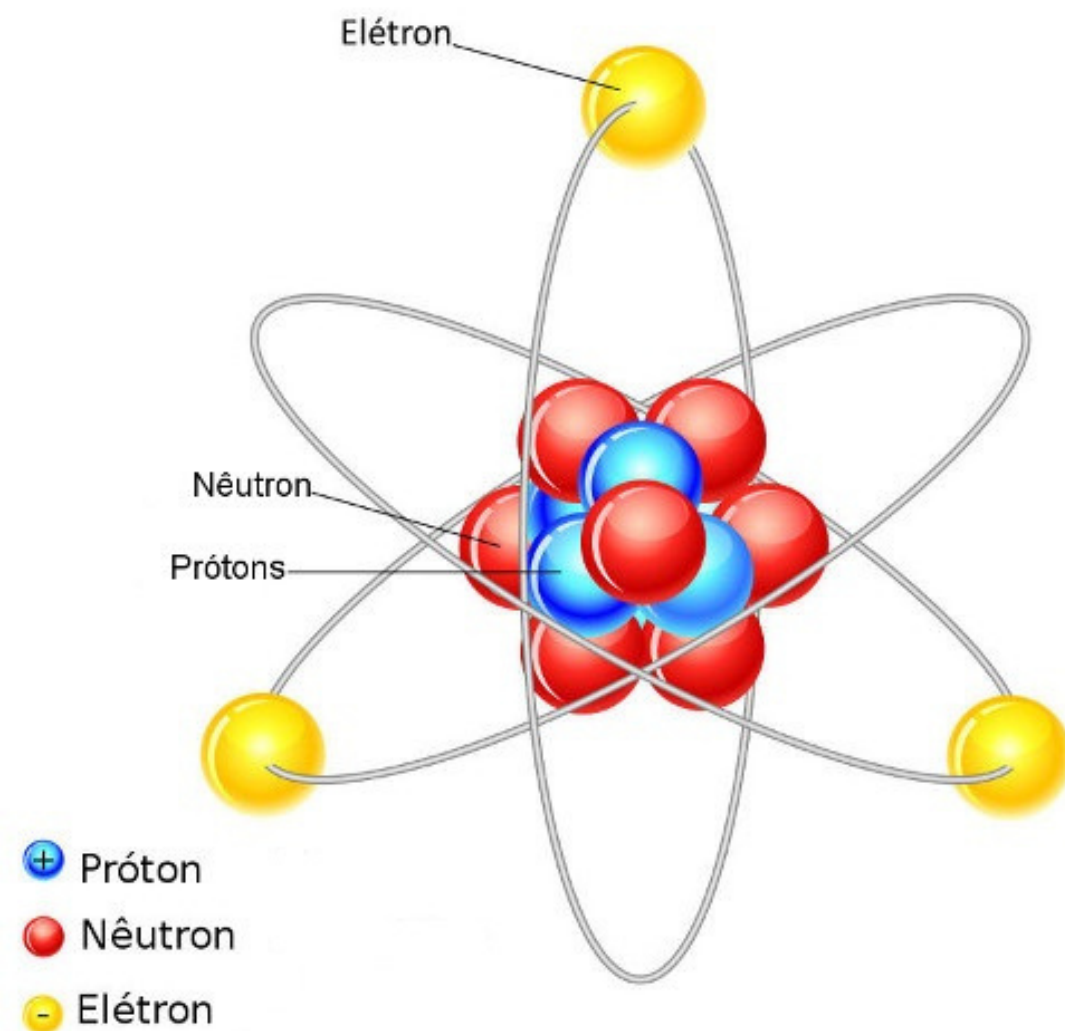


Eletróns: Carga negativa
Prótons: Carga positiva
Nêutrons: Carga zero



CARGA ELÉTRICA

MODELO ATÔMICO



Eletróns: Carga negativa
Prótons: Carga positiva
Nêutrons: Carga zero

$$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$



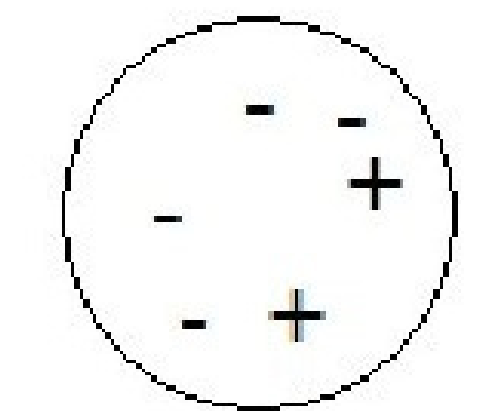
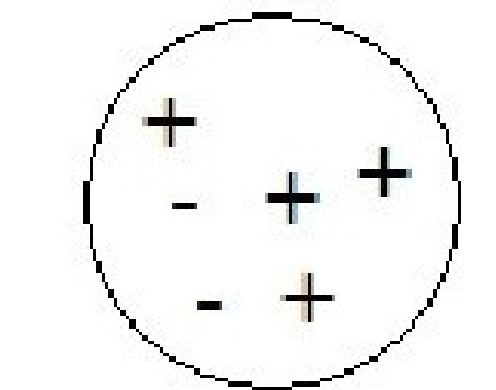
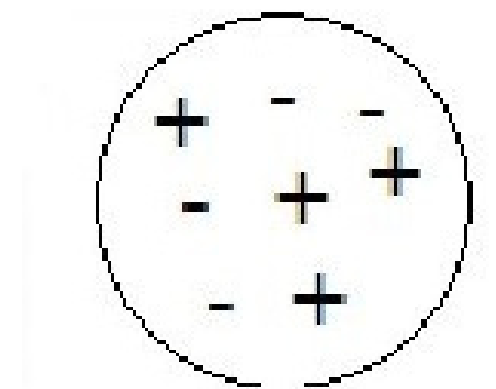
CARGA ELÉTRICA

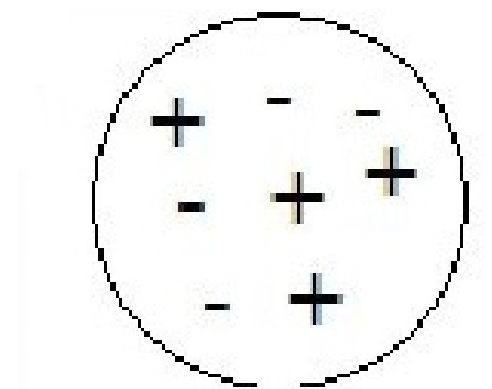
CORPO ELETRIZADO

É aquele em que o número de prótons e o número de elétrons que o constituem são diferentes.

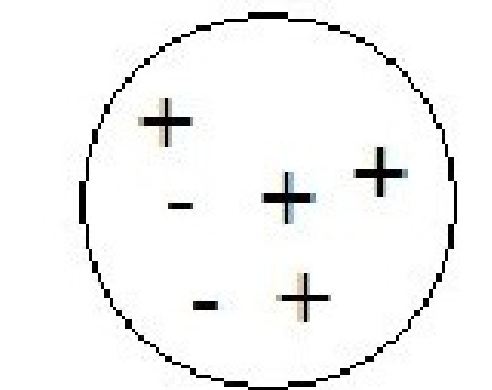


CORPO ELETRICAMENTE NEUTRO

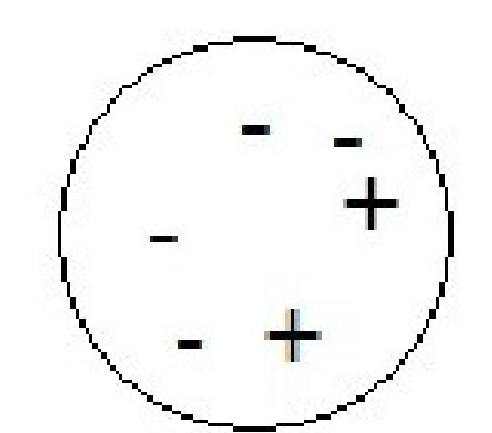


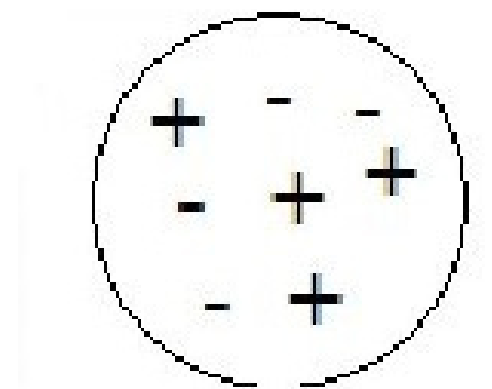


CORPO ELETRICAMENTE NEUTRO

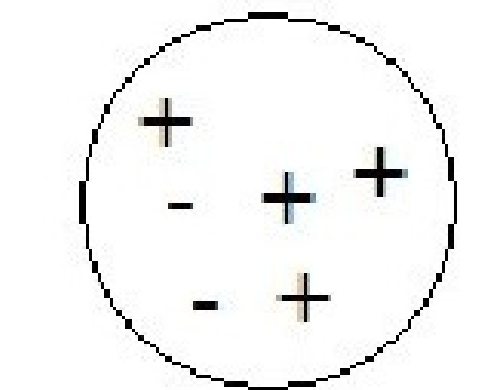


CORPO ELETRIZADO POSITIVAMENTE

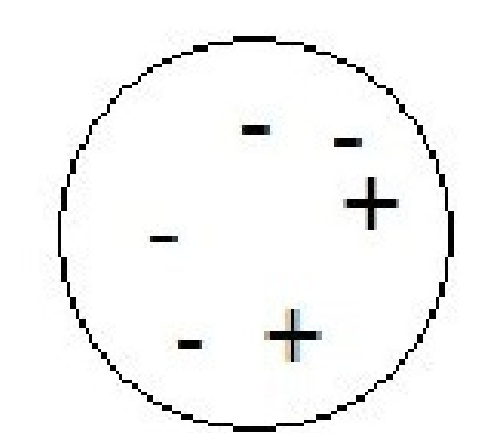




CORPO ELETRICAMENTE NEUTRO



CORPO ELETRIZADO POSITIVAMENTE



CORPO ELETRIZADO NEGATIVAMENTE



CARGA ELÉTRICA

CONDUTORES E ISOLANTES

Condutor elétrico: Todo material que facilita o movimento das cargas elétricas.

Ex: Metais, grafite, seres vivos, o solo, gases ionizados.



CARGA ELÉTRICA

CONDUTORES E ISOLANTES

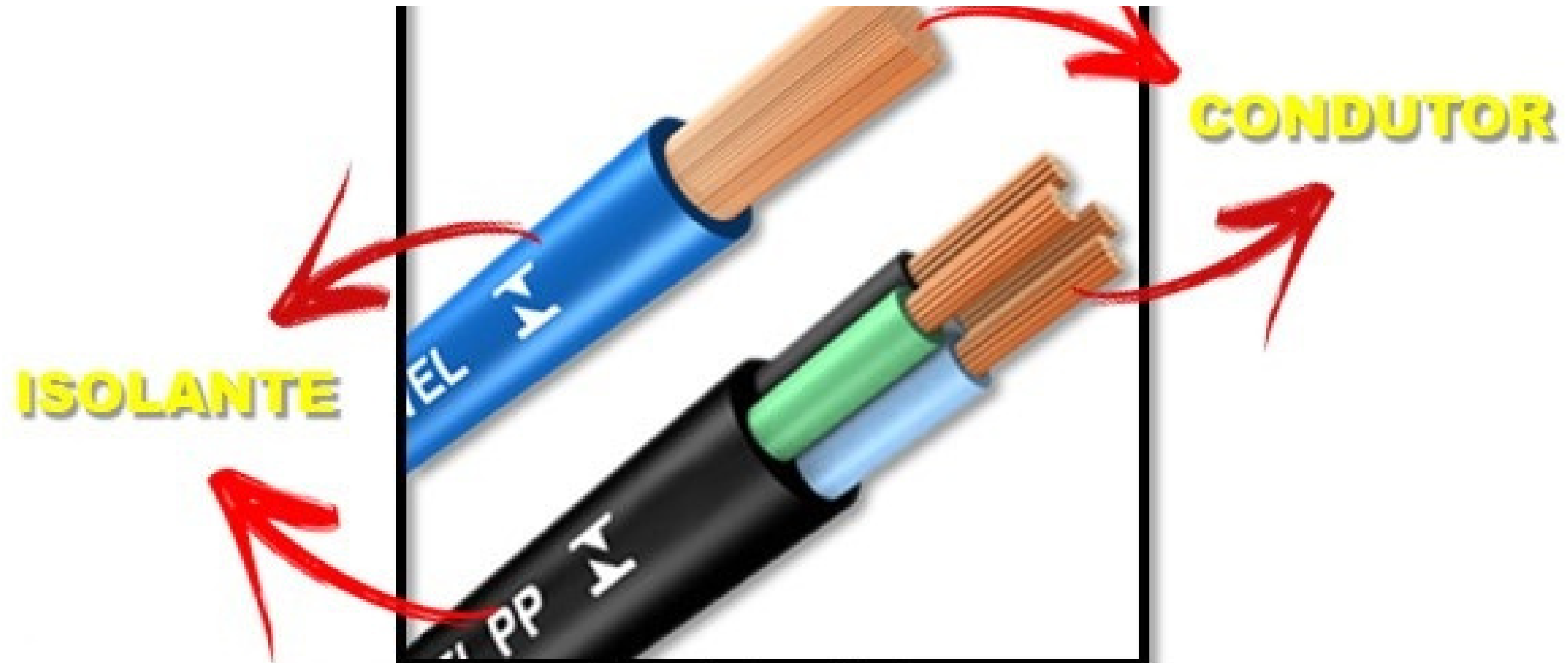
Isolante elétrico: Todo material que não facilita o movimento de cargas elétricas.

Ex: Borracha, vidro, plástico, ar atmosférico, água pura, madeira.



CARGA ELÉTRICA

CONDUTORES E ISOLANTES



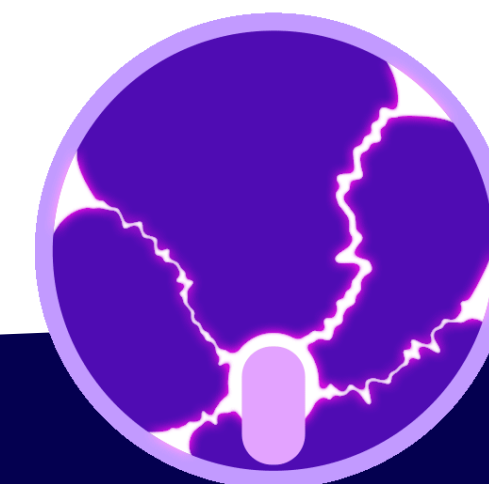
PRINCÍPIOS DA ELETROSTÁTICA

Princípio da Atração e Repulsão

**CORPOS COM CARGAS DE
MESMOS SINAIS SE REPELEM**



**CORPOS COM CARGAS DE SINAIS
CONTRÁRIOS SE REPELEM**



Princípio da Conservação das Cargas elétricas

"EM UM SISTEMA ELETRICAMENTE ISOLADO A SOMA ALGÉBRICA DAS CARGAS ELÉTRICAS É CONSTANTE".

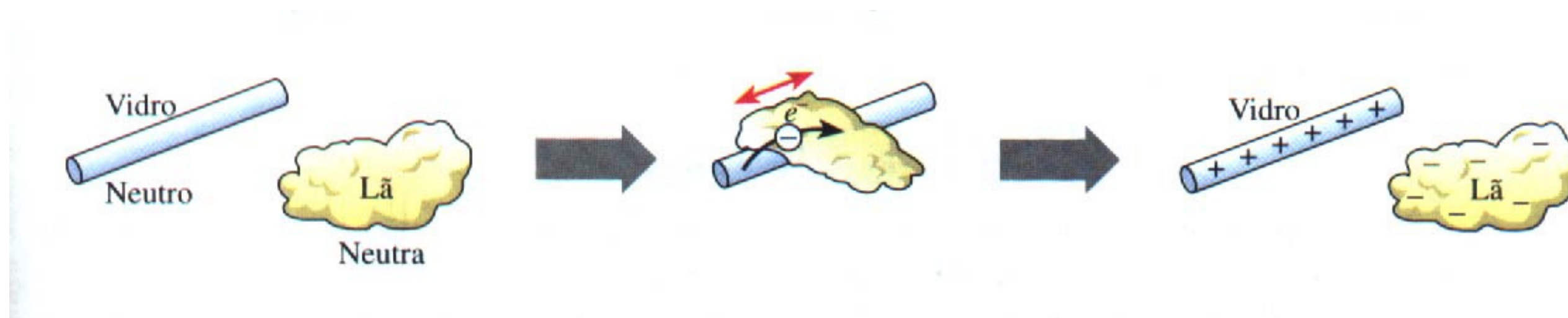
$$Q_1 + Q_2 = Q'_1 + Q'_2 = \textit{constante}$$



PROCESSOS DE ELETRIZAÇÃO

ELETRIZAÇÃO POR ATRITO

Ocorre quando dois corpos de materiais diferentes e inicialmente neutros são atritados entre si.



PROCESSOS DE ELETRIZAÇÃO

ELETRIZAÇÃO POR ATRITO

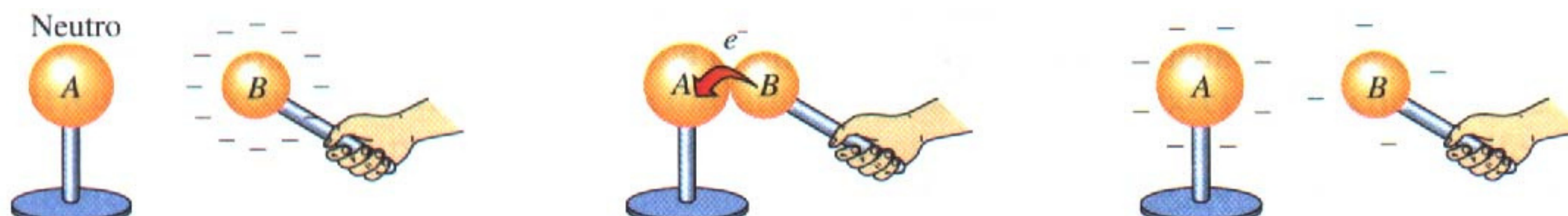


MATERIAL
Pele humana seca
Couro
Pele de coelho
Vidro
Cabelo humano
Nylon
Papel
Madeira
Borracha
Poliéster
Isopor
Polietileno
PVC
Teflon

PROCESSOS DE ELETRIZAÇÃO

ELETRIZAÇÃO POR CONTATO

Ocorre quando um condutor eletrizado é colocado em contato com um condutor neutro, ficando este com a carga elétrica de mesmo sinal que o primeiro



PROCESSOS DE ELETRIZAÇÃO

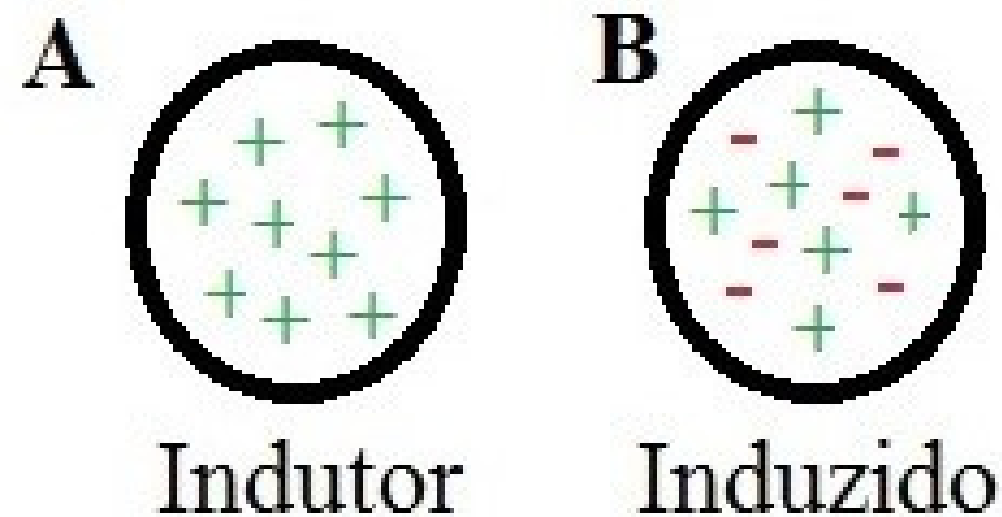
ELETRIZAÇÃO POR INDUÇÃO

Considerando um condutor neutro B, denominado induzido, e um condutor eletrizado A, denominado indutor, temos o seguinte processo:

PROCESSOS DE ELETRIZAÇÃO

ELETRIZAÇÃO POR INDUÇÃO

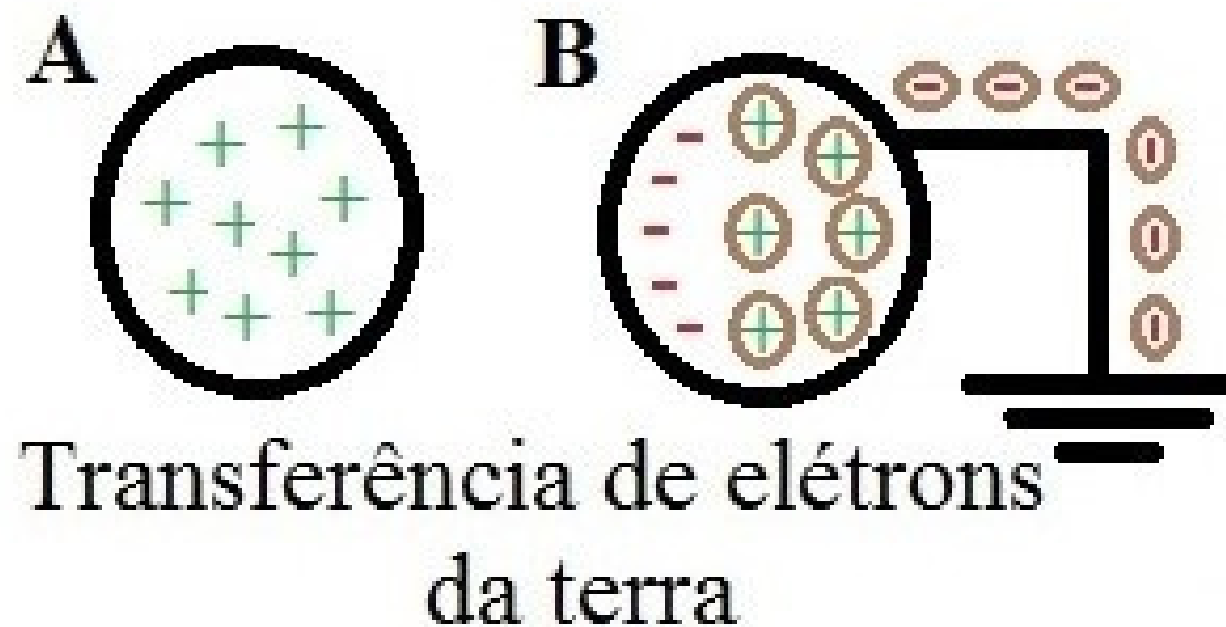
1 – Aproxima-se do induzido (condutor neutro) um indutor positivo, por exemplo, sem que haja contato.



PROCESSOS DE ELETRIZAÇÃO

ELETRIZAÇÃO POR INDUÇÃO

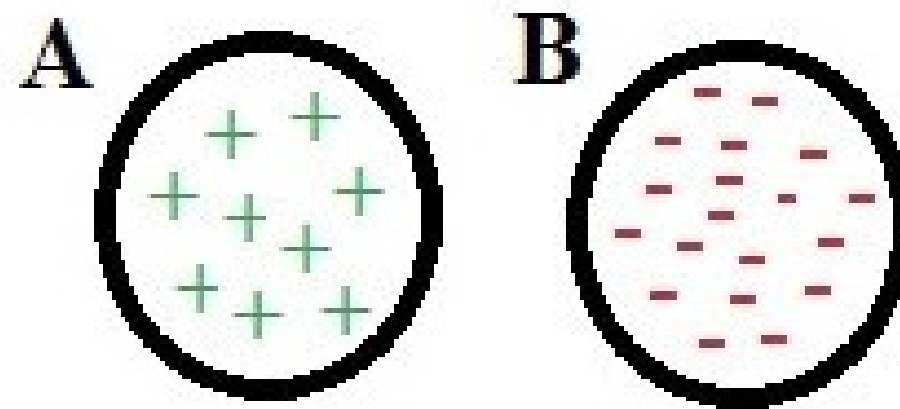
2 – Liga-se o induzido à terra através de um fio metálico (fio-terra).



PROCESSOS DE ELETRIZAÇÃO

ELETRIZAÇÃO POR INDUÇÃO

3 – Retira-se o fio-terra e somente depois, afasta-se o indutor. Assim, o induzido ficará eletrizado negativamente, pois recebeu elétrons da terra.



FORÇA ELÉTRICA E LEI DE COULOMB

A carga elétrica, na prática é um corpo pequeno com dimensões desprezíveis, e que se encontra eletrizado.

Entre elas existe uma força elétrica F , podendo ser de atração ou repulsão, o que depende do sinal das cargas.



FORÇA ELÉTRICA E LEI DE COULOMB

Se considerarmos duas cargas puntiformes Q_1 e Q_2 , separadas por uma distância, sabemos que essas cargas sendo de mesmos sinais se repelem e sendo de sinais contrários se atraem.



A LEI DE COULOMB ESTABELECE QUE:

"A intensidade da força elétrica entre duas cargas elétricas puntiformes é diretamente proporcional ao produto dos módulos dessas cargas elétricas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separam."



FORMULAÇÃO

#1

$$F = \frac{K \cdot |Q_1| \cdot |Q_2|}{d^2}$$

$$K = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$$



CAMPO ELÉTRICO

Grandeza física **vetorial** atribuída a cargas elétricas



CAMPO ELÉTRICO

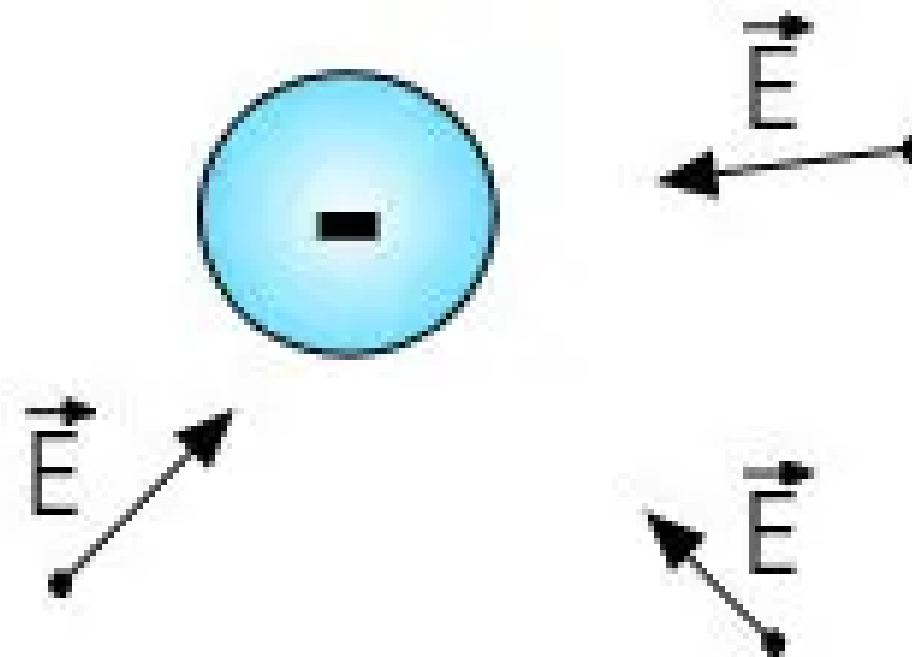
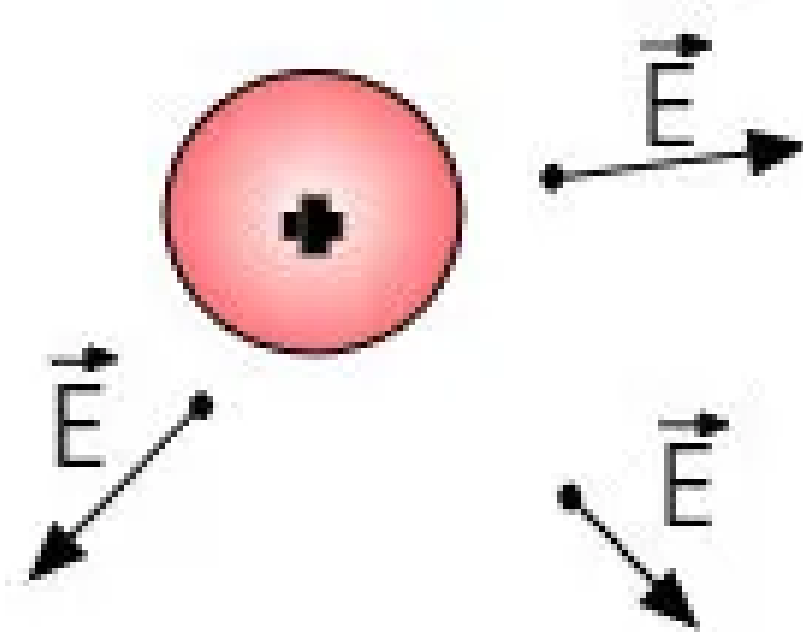
Grandeza física **vetorial** atribuída a cargas elétricas;

Influência que as cargas elétricas **exercem** em seus arredores;



CAMPO ELÉTRICO

Em cada ponto do espaço ao seu redor, as cargas produzem **diferentes módulos, direções e sentidos de campo elétrico;**



LINHAS DE FORÇA

Para visualizar o campo elétrico, utiliza-se um artifício denominado **linhas de força**.



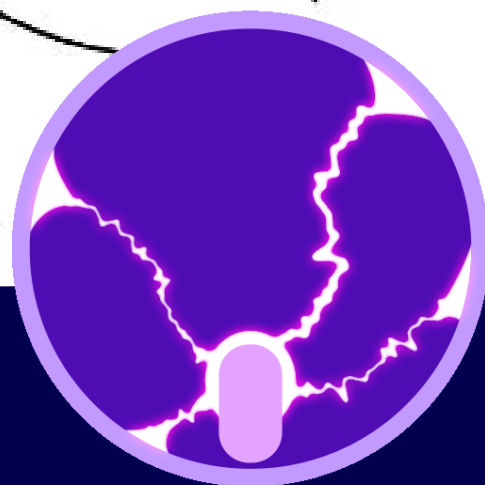
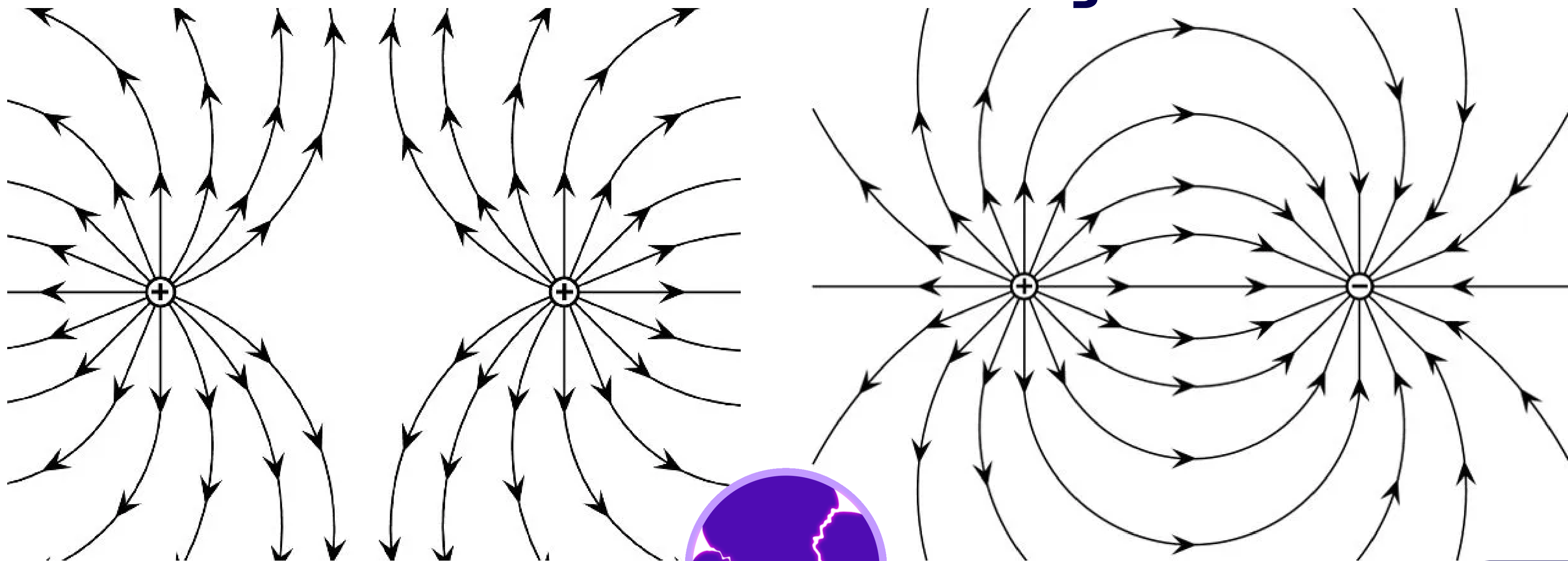
LINHAS DE FORÇA

Para visualizar o campo elétrico, utiliza-se um artifício denominado **linhas de força**.

Elas são construídas de forma que **o campo elétrico é sempre tangente às linhas**.

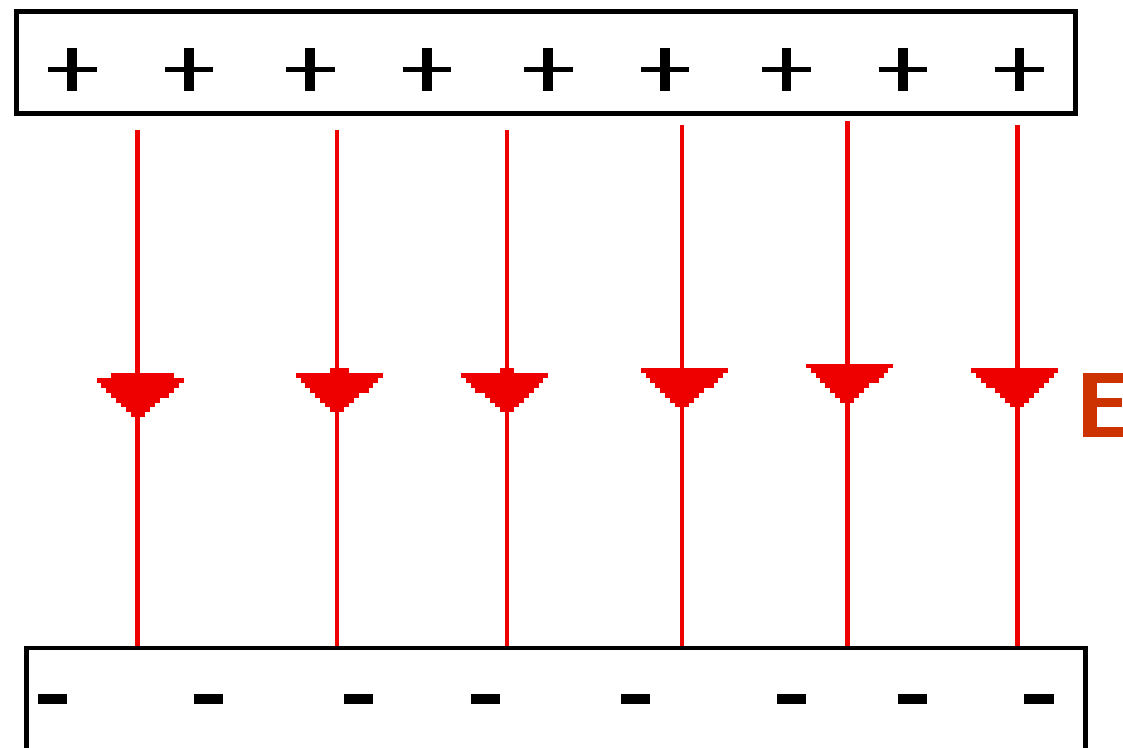


LINHAS DE FORÇA



CAMPO ELÉTRICO UNIFORME

O campo será uniforme quando o vetor campo elétrico for **constante em todos os pontos** (mesma direção, mesmo sentido e mesma intensidade).



UNIDADES DE MEDIDA

#1

Newton por Coulomb (N/C)

#2

Volt por metro (V/m)



FORMULAÇÃO

#1

$$\vec{E} = \frac{k_0 Q}{d^2}$$

#2

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$



FORMULAÇÃO

#1

$$\vec{E} = \frac{k_0 Q}{d^2}$$

#2

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$



POTENCIAL ELÉTRICO

Grandeza física **escalar**



POTENCIAL ELÉTRICO

Grandeza física **escalar**

Mede a **quantidade de energia** fornecida por um campo **elétrico** para cada Coulomb de carga;



EM OUTRAS PALAVRAS...

Quando uma partícula encontra-se em uma região do espaço submetida a um **potencial elétrico de 100,0 V**, ela **terá armazenado consigo 100,0 J (Joules) de energia para cada 1,0 C de carga elétrica** que apresentar. Se a sua carga for de 2,0 C, ela terá uma energia de 200,0 J, conseqüentemente.

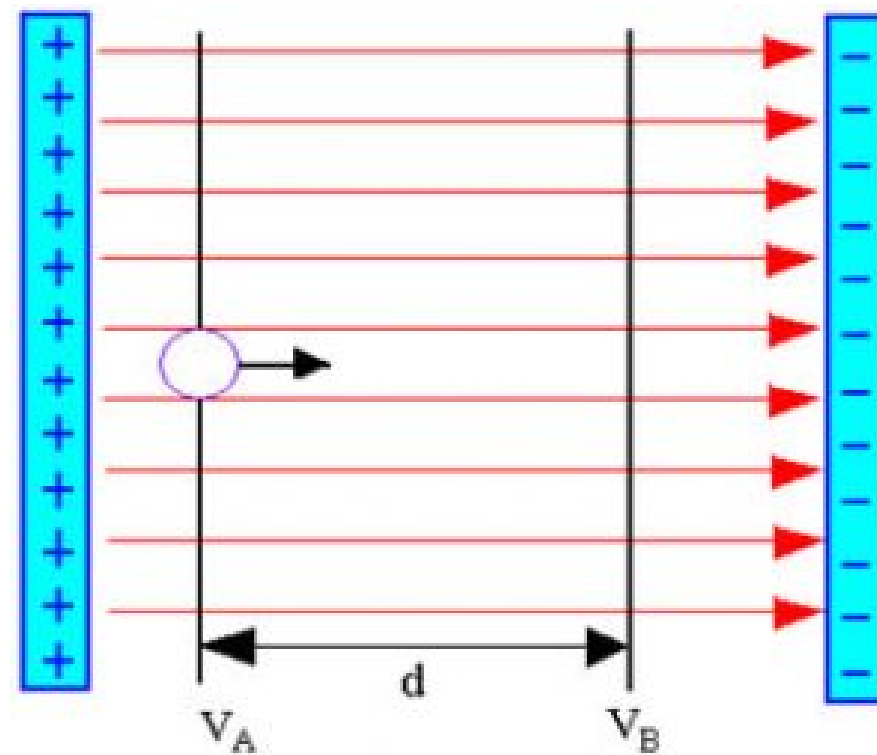


DIFERENÇA DE POTENCIAL

Quando uma carga q está no campo elétrico de uma carga Q e se move de um ponto A até um ponto B, a força elétrica irá realizar um trabalho sobre essa carga.

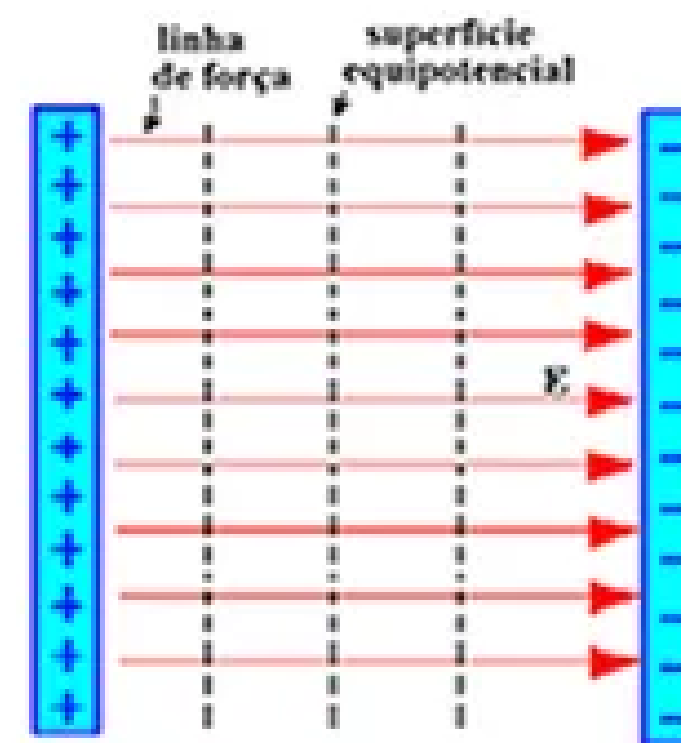
$$\tau = q(V_A - V_B)$$

$$\tau = q \cdot U$$



SUPERFÍCIES EQUIPOTENCIAIS

As superfícies equipotenciais são as **superfícies em que o potencial elétrico é constante.**



UNIDADES DE MEDIDA

#1

Volts (V) no Sistema Internacional de Unidades



FORMULAÇÃO

#1

$$V = K \frac{Q}{d}$$



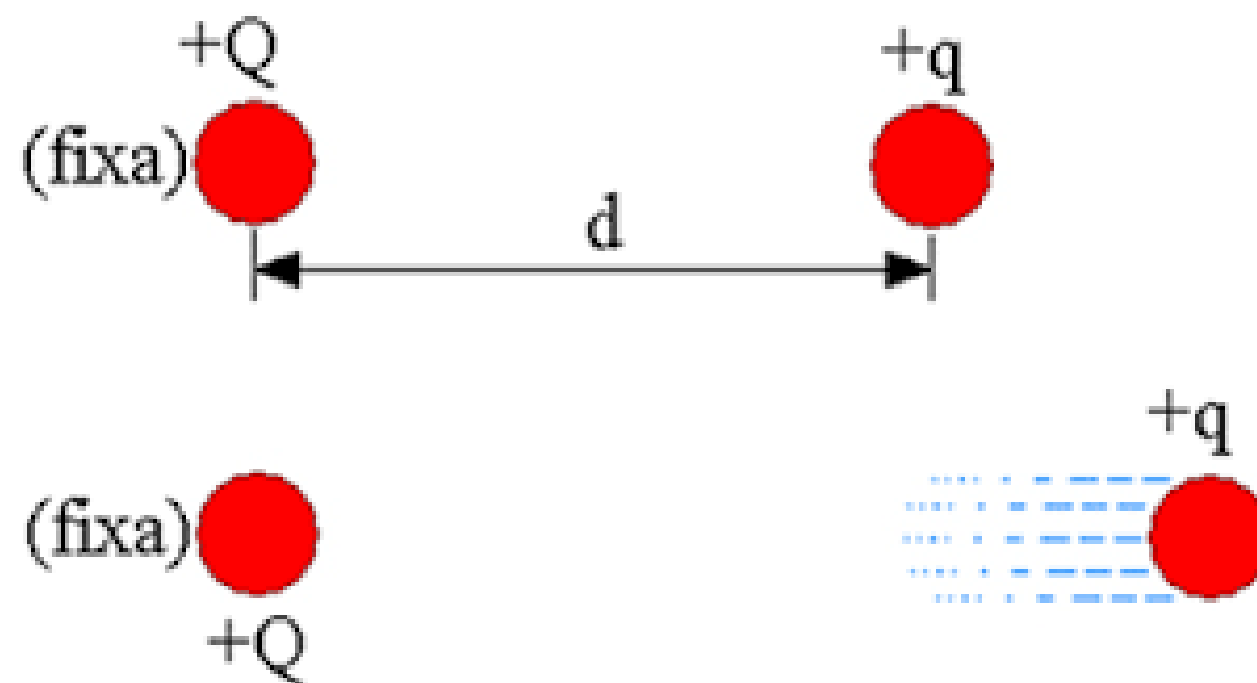
CAMPO ELÉTRICO E TENSÃO ELÉTRICA

$$E \cdot d = U$$



ENERGIA POTENCIAL ELÉTRICA

Quando duas ou mais cargas elétricas são fixadas a uma distância d entre si, **elas armazenam uma forma de energia chamada de energia potencial elétrica**



UNIDADES DE MEDIDA

#1

**Joules (J) no Sistema Internacional
de Unidades**



FORMULAÇÃO

#1

$$E_p = k \cdot \frac{Q \cdot q}{d}$$



Aplicação 1

Uma carga elétrica de $2,0 \mu\text{C}$ fixa e de tamanho desprezível gera, a uma distância de $0,5 \text{ m}$, um campo elétrico e potencial elétrico respectivamente iguais a:

Dado: $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.



Aplicação 2

Uma carga puntiforme está fixa na origem de um sistema de coordenadas cartesianas. É correto afirmar que o potencial elétrico gerado por essa carga é constante em todos os pontos de coordenadas (x,y) tais que:

- a) $x^2 + y^2 = \text{constante}$
- b) $x + y = \text{constante}$
- c) $1/x^2 + 1/y^2 = \text{constante}$
- d) $1/x + 1/y = \text{constante}$



Aplicação 3

Estando duas cargas elétricas Q idênticas separadas por uma distância de 4m, determine o valor destas cargas sabendo que a intensidade da força entre elas é de 200 N.



Aplicação 4

(FUVEST) Duas partículas eletricamente carregadas com $+8,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ cada uma são colocadas no vácuo a uma distância de 30cm, onde $K_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$. A força de interação entre essas cargas é:

- a) De repulsão igual a 6,4 N
- b) De repulsão igual a 1,6 N
- c) De atração igual a 6,4 N
- d) De atração igual a 1,6 N
- e) Impossível de ser determinada





**MUITO OBRIGADA
PELA ATENÇÃO!**

#FísicaNaVeia

PET CIVIL - UFAL

